

8. 成果情報

各科の研究成果を紹介します。

宍道湖におけるヤマトシジミの資源動向について

宍道湖のヤマトシジミ（以下シジミ）の資源量は平成22年以降減少傾向が続き、平成25年度春季（6月）時点では約1万8千トンと非常に低い水準でしたが、秋季（10月）の調査におけるヤマトシジミの資源量は、約7万2千トン、約1,811億個と推定され、平成9年の調査開始以来2番目に高い値となりました（図1）。

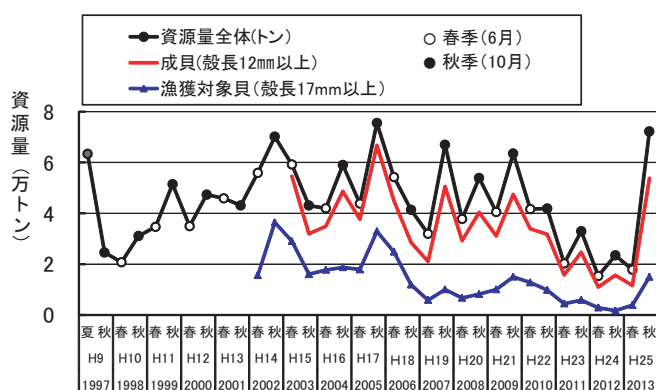


図1 宍道湖のヤマトシジミ資源量の推移

また、平成25年の春から秋の資源量の増加割合は約4倍となり、これはこれまでの調査の中で最大の増加割合であり（過去の春～秋の増加割合の平均は約1.4倍）、春から秋の間に宍道湖のシジミ資源はかつてないほど急速に増加したと考えられます。

資源量のうち、成員（殻長12mm以上）の資源量も急増して高い水準になっています。成員の資源量は約5万4千トン、約542億個と推定されました。また、漁獲対象員（殻長17mm以上）の資源量は14,989トンとなり、平成24年秋（1,725トン）、平成25年春（3,895トン）より大幅に増加しましたが、資源水準が同程度であった平成14年、17年と比べると漁獲対象員の割合は低く、これらの年の半分程度の水準となっています。

平成25年の春から秋にかけてのシジミの増減（重量密度）を地域別で見ると、地域により若干の差はありますがどの地域も大きく密度が増加しており、宍道湖全体でシジミが増加したことがわかります。

宍道湖のシジミ資源が平成25年の春～秋にかけて急増した要因としては、春に平成24年産まれと思われる稚貝が多数出現し、春から秋にかけてその多くが生残して急速に成長したためと考えられます。その背景には平年に比べ塩分が高く、珪藻などシジミにとって餌料価値の高い植物プランクトンが多く発生し、アオコなど藍藻の発生が少なかったことがあると考えられます。

さらに、ここ数年のシジミ資源の減少を受け、漁業関係者が行ってきた資源の管理・維持の取り組みも今回の資源回復に大きく寄与したと考えられます。

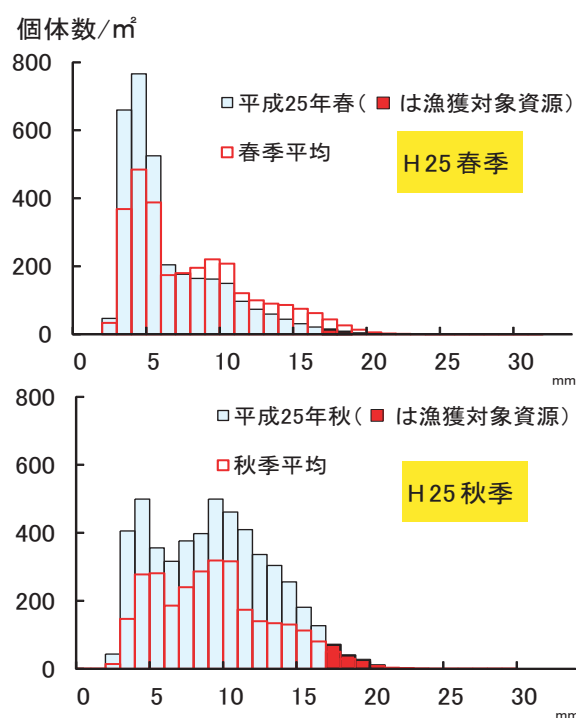


図2 資源量調査における殻長組成（春季・秋季の平均は過去5年間の平均値）

なお、平成25年秋季の殻長組成を見ると、殻長8～15mmの小型貝が非常に多く生息していますが（図2）、これらの貝が今後順調に成長していくかどうかは不透明です。

平成26年春以降のシジミの成長・生残を注意深く見守っていく必要があります。

（内水面科）

軟質素材を用いたイワガキの採苗試験

はじめに 島根県では西ノ島町にある栽培漁業センターにおいて養殖用のイワガキ種苗を生産してきましたが、平成22年度から公益社団法人島根県水産振興協会へ生産業務を委託し、現在、当センター栽培漁業科が同協会へ生産技術の移転を進めている所です。当科ではその一方で、イワガキ種苗生産の省力化・効率化等に関する研究も行っており、その一環として平成24年度からは軟質素材の採苗器を用いた採苗試験を実施しています。今回は平成25年度に行った試験の概要をご紹介します。

研究の背景・目的 近年、養殖イワガキの成長や殻の形を良くすることを目的に貝が大きくなる前に採苗器（ホタテ殻）から剥がして個別に分けてロープに固定して飼育する方法（耳吊り法他）が行われるようになってきました。しかし、この方法では採苗器から種苗を剥がす作業に大変手間がかかることが問題でした。そこで、従来のホタテ殻の代わりに、種苗を容易に剥離できる合成樹脂製の軟質素材でできた採苗器を用いた採苗方法を検討することになりました。

平成25年度の試験 前年度の試験結果から、軟質素材の採苗器を従来の生産に組み込むためには、現在のホタテ殻の採苗器と同等の取扱いができることが重要であると考えられたことから、採苗器の形はホタテ殻に準じたシンプルな平板とし、材質には弾力性のあるポリプロピレン樹脂（PP）およびポリカーボネート樹脂（PC）の2種類を用いて採苗試験を行いました。その結果、従来のホタテ殻の採苗器にはやや劣るものの十分な数の幼生が軟質素材の採苗器にも付着することが確認できました。しかし、海面飼育へ移行（沖出し）後に採苗器に付着した稚貝を計数したところ、出荷基準であるA規格（採苗器1枚当たり稚貝10個以上付着）の採苗器の割合は従来の採苗器より劣り、沖出し後の生残率の改善に課題が残りました。

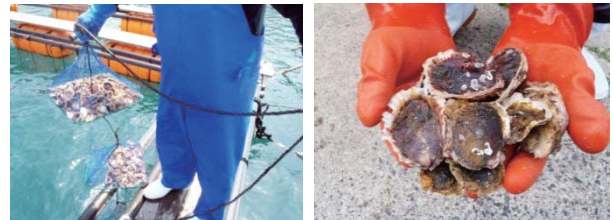
そして、今回用いた2種類の樹脂を比較すると、幼生の採苗効率、材料費単価ではPCがPP



沖出し1ヶ月後(8月) 沖出し5か月後(12月)

図1 軟質素材の採苗器への稚貝の付着状況

に勝り、稚貝の剥離効率、採苗器の耐久性では逆にPPがPCに勝ることが判りました。今後は、これらの材質の特徴を生かしながら実用化に向けて採苗効率や生残率を上げるためのさらなる工夫が必要であると考えられました。また、採苗器から剥離した稚貝はロープに固定できる大きさまでさらに育成する必要がありますが、現在、カゴに収容して飼育試験を実施しているところです（図2）。採苗器から稚貝を剥離するタイミングや稚貝の収容密度等の最適条件を明らかにすることも今後の課題となっています。



パールネットでの垂下飼育 殻高4~7cmに成長(5月)

図2 稚貝の飼育試験

今後の展望 近年、イワガキ養殖が全国的に拡大傾向にあり、今後、他府県との競争の中で生き残っていくためには、限られた海域においていかに養殖コストを下げるかが重要であり、より効率的で付加価値の高い養殖方法への転換が課題となってくると考えられます。当センターでは今後も関係者と協力して、より現場のニーズに対応した種苗生産技術の開発に取り組んでいこうと考えています。

(栽培漁業科)

アカアマダイの種苗生産技術の開発と試験放流の取り組み

アカアマダイは漁獲量、生産金額の面から県内沿岸漁業における位置付けが高く、特に県東部の出雲市小伊津地区で水揚げされる「小伊津のアマダイ」は京阪神を中心に高鮮度なブランド魚として高い評価を受けています。しかし近年、本種の漁獲量は年々減少し、それに伴い生産金額も減少していることから、県では本種を栽培漁業基本計画の対象魚種に選定、それに合わせて水産技術センターでは平成18年度から本種の種苗生産技術開発に取り組んでいます。

当初は重篤な疾病の発生に悩まされましたが、平成20年度以降は飼育海水に紫外線殺菌を施すことで重篤な疾病の発生はみられなくなりました。しかし平成22年度まではふ化から種苗生産終了まで（約2か月間）の生残率が2～3%と低迷し、形態異常魚の割合もおよそ半数と高く推移しました。

平成23年度から通気や換水等の基本的な飼育方法の見直しを図ったことで生残率を10%程度に向上させることができたものの、形態異常率は75%と更に高まってしまいました。この主な要因として水面の油膜により仔魚が水面から空気を取り込めず、鰾（うきぶくろ）の形成が遅れたためである可能性が高く、早い時点で鰾を形成させることが形態異常魚の出現率を下げる鍵になると考えられました。この鰾は浮力の調整に関わる器官であると同時に、うまく形成されなければ脊椎骨などの形態異常につながる事が知られています。また油膜は餌や添加する植物プランクトンに含まれている油に起因することが明らかになっています。

平成24年度はこの結果を踏まえ、仔魚が空気を取り込んで鰾が形成されるよう、油膜発生元となる餌の改善や空気吹きつけによる油膜の除去、通気量の削減など、仔魚が空気を取り込めるような工夫をしました。その結果、全国的にみても（形態異常は通常20～30%の比率で発生）高水準といえる平均形態異常率2.2%を達成し、また生産尾数（3万3千尾）及びふ化仔魚からの生残率（約20%）ともこれまでで最高となりました（図1）。

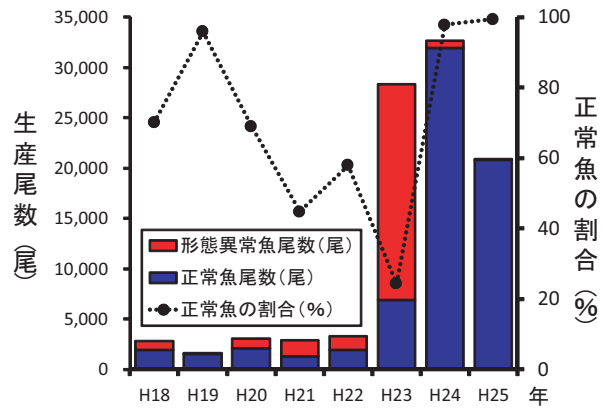


図1 水産技術センターにおける稚魚生産尾数

平成25年度は平成24年度の結果の再現性を確認するための種苗生産を実施しましたが、生残率、形態異常率とも、ほぼ前年度同様の結果が得られました。

当科で試験生産した種苗は全長約40mmまで飼育し、その後は種苗配布先のJFしまね平田支所と小伊津出張所及び当科の3箇所の陸上施設で、全長60～80mmサイズまで中間育成を行った後、放流効果を調べるため試験船等により出雲市（一部松江市）沖合で試験放流しました。平成24年度以降の全放流尾数は栽培漁業基本計画の目標数量1万尾以上（24年度1万尾、25年度2万4千尾、26年度1万1千尾）を達成しました。放流した稚魚は腹鰭を片側カットしており、漁業者とJF及び出雲市が調査を行っていますが、体重が500gを超える4～5歳魚を含めて十数尾が再捕されています。



アカアマダイ稚魚

このようにアカアマダイは生産技術開発のために行った小規模水槽での飼育であれば、ある程度の技術開発ができたと考えています。

（浅海科）

浜田産カレイ類の体成分分析結果

浜田産カレイ類（ミズガレイ、ササガレイ、エテガレイ）¹の体成分について魚種別、漁獲時期別にその含有量や変動を調べ、その特性を明らかにしました。ここでは、得られた知見の一部を紹介し、浜田産カレイ類の特徴と分析結果の利活用について考えてみたいと思います。なお、本調査は平成24～25年度に、島根大学生物資源科学部、浜田市との共同研究として行いました。

1. 「ミズガレイ」は「水っぽい」のか

平成15年に編集された「島根のさかな」で「肉質が水っぽい」と紹介されています。これは、業界の一般的な定評もありこのような記述になったと思われそうですが、この度の調査では水分量（図1）は、産卵に伴う変動はあるもののササガレイ、エテガレイと比べて少なく、他の白身魚の数値²とほぼ同等であることが分かりました。ミズガレイの肉質は白く、透明感があって水っぽく見えますが、むしろ「瑞々（みずみず）しい」という言葉の方が適切でしょう。

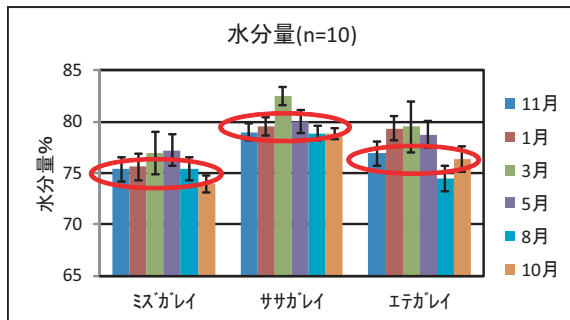


図1 浜田産カレイ類の水分量の変動

2. ササガレイはなぜ美味しいと言われるのか

ササガレイの塩干品は、北陸地方では「若狭ガレイ」ともいわれる名産品です。市販製品のイノシン酸（IMP）（図2）含量をみると、カレイ塩干品の中でもササガレイのIMP含量が高いことが分かります。

IMPはカレイ類の主要な旨味成分です。魚肉中にはグルタミン酸（Glu、旨味成分）より、IMPが圧倒的に多く含まれ、鮮度の良いミズ

¹ ミズガレイ（標準和名：ムシガレイ）、ササガレイ（同：ヤナギムシガレイ）、エテガレイ（同：ソウハチ）

² 日本食品標準成分表2010

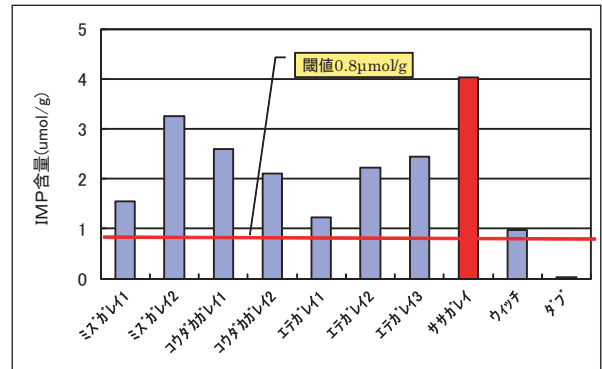


図2 市販カレイ塩干品中のIMP含量。ウイチ、ダブはヨーロッパ北海産輸入カレイ

ガレイではIMPがGluの数十倍～200倍程度多く含まれています。IMPの閾値³は約0.8 μmol/gといわれており、ササガレイはこれを大きく超えているため「美味しい」と評されている理由ですが、元々ミズガレイやエテガレイに比べIMPが減少しにくい魚であることに起因していると考えています。

3. 「美味しいカレイ」にする研究

生鮮カレイのIMP含量（図3）は、エテガレイの場合ほぼ4 μmol/g（朱線）でミズガレイ、ササガレイに比べて低めですが、船上で確実にしっかり冷やし込んだ魚には、水揚げ直後でも「美味しさ」を感じるに十分なIMPがあ

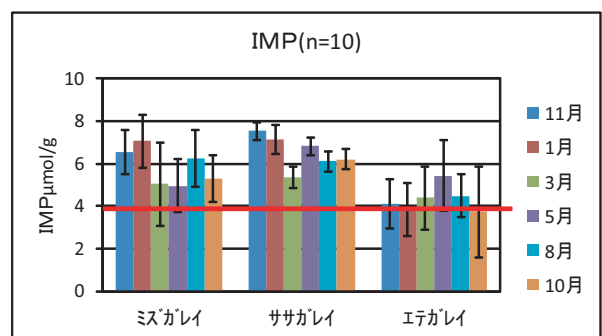


図3 水揚げ直後のカレイ類のIMP

ります。今後、IMPが減少しやすいミズガレイ、エテガレイをササガレイのIMP量に匹敵する水準の「美味しい」加工品にするための技術開発を進める予定です。（利用化学科）

³ 閾値：人の感じることのできる最小値

沖合底びき網漁業の挑戦 ～省エネ・省力化の取り組み～

船内に響き渡る起床ベルのけたたましい音とともに行動開始です。

…ここは日本海西部北緯 35 度、東経 131 度の海の上です。眠い目をこすりながら作業着に着替え、ベッドルームから船の甲板に上がってゆきます。

沖合底びき網漁業（以下沖底 図1）の調査が始まって2年目、今回で3度目の乗船調査です。前回は一人での調査でしたが、今回は浜田水産事務所のS普及員との共同での調査のため、1週間の長丁場ですが心強さが違います。



図1 乗船調査した船。浜田の沖底は2隻の船で1つの網を曳きます。

浜田市を根拠地とする沖底は、船の老朽化、魚価安、経費の増大、燃油の高騰など多くの問題を抱え、このままではその存続が危ぶまれています。一方、浜田市には、水揚げされた魚を加工販売する業者も多く、特に干しカレイの生産は全国シェアの4割を占める重要な産業となっています。沖底の主な漁獲物はその加工の原料となるカレイであり、沖底が衰退すれば漁業だけでなく、浜田市の産業にも大きな影響を及ぼすこととなります。そこで、浜田の沖底を再生させるために、沖底漁船のリシップ（リフォーム『住宅再生』の船バージョン）の推進、漁獲物の高品質化や漁具の改良、資源管理など様々な取り組みを、漁業関係者、行政がチームとなって総力戦で取り組んでいるところです。もちろん水産技術センター、浜田水産事務所もチームの一員となっています。

今回は、燃油費の削減や作業効率のアップを目的とした、「省エネ・省力化漁具」の実証試験を行うため、沖底漁船に乗り込みました。

「省エネ」では、従来より細く強い繊維で網を作り、水の抵抗を減らすことで燃油の消費量の減少を目指します。「省力化」では、魚とゴミを分けて漁獲する分離網を使用し、選別にかかる手間の削減を目指します。これら両方の機能を持つ漁具を作成し、今回の実証試験に臨みました。省エネの調査では、漁具の張力と燃油の使用量を測定し、省力化の調査では漁獲量と選別時間を測ることでそれぞれの効果を把握することとしました。

その結果、省エネの調査では張力は約20%（図2）、燃油の使用料は約10%減少していました。省力化の調査では漁獲量や選別時間に大きな差はありませんでしたが、ゴミを分離する網（ゴミ網）のほうには、選別作業の邪魔となる大きな石や、2メートル以上あろうかと思われる塩ビのパイプなどが入っているのが観察されました。また、ゴミ網の大きな網目からアナゴが逃げ出すのではという心配がありましたが、アナゴの漁獲量は減少しませんでした。

今後は、使用した網の耐久性を確認することにより、網の購入経費と減少した燃油の費用と

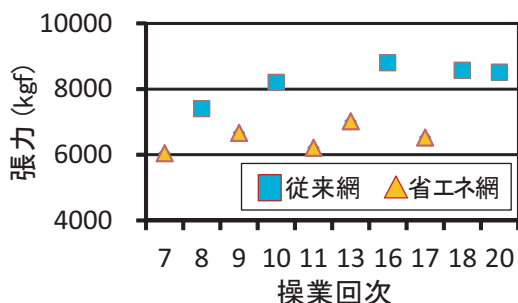


図2 各操業回次ごとの張力。省エネ網の張力が従来網より低い（潮流速0.6ノット以下）

を比較し、導入が可能かどうかを検討する予定です。また、分離網については、操作性に問題があることが分かったため改良を進めてゆく予定です。

今回使用した漁具だけで、省エネ、省力化が大きく改善されるわけではありません。これらの手法と選別作業などの見直しにより、省エネ・省力化をより効果のあるものにして行きます。これからも、沖底の挑戦はまだ続きます。

(海洋資源科)